

噪声地狱

生活在噪声环境中的危害

人们很容易遇到强度足以产生健康危害的噪声。城市居民一天中可以在很多场合包括商场、学校、工厂、娱乐中心和家庭里经历各式各样的噪声。即使以前安静的地方现在也已受到噪声污染。事实上，现在很难完全逃避噪声。世界卫生组织（WHO）在其1999年的《社区噪声指导》（*Guidelines for Community Noise*）中指出，“噪声引起的听力损害是世界范围内最普遍的、不可逆的职业公害，据估计全球有1.2亿人有听力障碍”。越来越多的证据表明噪声还可以产生大量的其他健康危害。

日渐增加的噪声污染问题是由很多不同的原因引起的。人口急速增长、农村土地因城市扩建而流失是两个重要的原因。其他原因还包括：世界上很多地方都缺乏足够的噪声管理法规；电子时代催生出的许多嘈杂的装置；机动车辆数量增加和更加繁忙的空中交通等等。

美国环境保护局（EPA）很久前就发现交通（包括客运汽车、火车、公交车、摩托车、中型和重型卡车、飞机）是最普遍的室外噪声源之一。在1981年的《噪声危害手册》（*Noise Effects Handbook*）一书中，EPA估计美国有超过1亿人受到家庭附近交通噪声的侵扰。

有些专家将噪声简单地定义为“不想听到的声音”，但是同一种声音对一些人来说是不想听到的声音，而对另一些人来说则是令人愉悦和必要的声音，如来自录放机、汽车音响、短程赛车、割草机的声音等。噪声强度用分贝（dB）表示。A级分贝（dBA）用来表示人类听到的声音。0 dBA表示人刚好能听到的声音强度的下限。3英尺距离的低声耳语相当于30 dBA，50英尺距离的繁忙高速公路大约是80 dBA，而操作距离内的链锯声音可以达到110 dBA，甚至更高。不用任何听力防护设备而短暂接触大于120 dBA的噪声可以导致耳朵疼痛。

设在俄亥俄州辛辛那提市的美国职业安全与卫生研究所（NIOSH）的资深听力学家Mark Stephenson说NIOSH将有害噪声定义为：时间加权平均强度超过85 dBA的声音，其意义是在一个典型的8小时工作日内测得的平均声音接触强度。目的不同则测定的方法和定义也不同。例如，“噪声暴露等级”说明噪声的瞬间变化，而“等效声级”则

用于确定具有同样dBA声能的稳定声波的数值，因为它包含在随时变化的声波当中。

不断增大的音量

NIOSH估计在美国大约有3000万工人在工作中接触有害噪声。某些行业拥有大量接触高强度噪声的工人，这些行业包括建筑业、农业、矿业、制造业、公用事业、运输业和军队。

美国职业安全与卫生管理局（OSHA）的高级工业卫生专家Craig Moulton承认，美国的工业噪声是非常难以监管的问题。“但是”他说：“OSHA坚持要求任何雇用工作过度暴露于噪声的工人的雇主都要为工人提供防护有害噪声的设施。另外，雇主还必须实施OSHA的噪声控制标准中规定的持续有效的听力保护计划。”

但是，没有证据表明，自1981年EPA颁布“噪声指南”以来居民过得更安静些。纽约环境理事会噪声委员会主席、心理学家Arlene L. Bronzafit曾开创性地进行了有关噪声对儿童阅读能力影响的研究。他说：“噪声严重影响了许多美国人的生活质量。我女儿居住在纽约La Guardia机场附近。由于飞机噪声，即使是夏天她无法打开窗户或者欣赏她的后花园。”

事实上，“二手噪声”（secondhand noise）一词渐渐地被用来称呼那些本身并不制造噪声的人所接触的噪声。反噪声活动者认为它的危害就象二手烟的危害一样。“二手噪声实际上是个公民权的问题。”位于佛蒙特州首府蒙彼利埃市的反噪声组织“噪声污染信息中心”的执行主任Les Blomberg说，“象二手烟一样，二手噪声是在未征得人们同意的情况下闯入环境并危害他们，使他们没有任何控制措施。”

二手噪声也可以在工作场所产生负面影响。“建筑行业的工人不仅接触自身工作中产生的噪声，而且还接触来自周围的噪声，”国家听力保护协会联络部主任Rick Neitzel说，“以电工为例，他们所从事的是安静的职业。但是，如果他们整天都是在使用电钻的工人旁边工作，其身心将受到危害。”

就算忽略他人产生的噪声，也还有许多家用工具和电

Joseph Tan/EHP

器可以产生有害噪声，也会打破自家的舒适环境。根据听力障碍联盟发表的“家庭噪声”清单，洗碗机、真空吸尘器、电吹风机产生的噪声均可达到或超过 90 dBA。

现代工业化社会催生的娱乐和运动产业无处不在，随之而来的是录放机、随身听（Gap Kids）公司甚至开发了一种在兜帽内置收音机和扬声器的夹克衫）、环绕立体声影院、嘈杂的电视产品和狂热球迷在球场使用的高音喇叭。在日益流行的国际汽车短程竞赛中，德国车队的一个音响工程师小组2002年创造了震耳欲聋的177 dB的声压水平纪录。那些装有强劲立体音响系统的赛车常常将音响的音量和重音开足，并且摇下车窗，这样噪声可高达 140~150 dBA。根据反噪声组织“无噪声美国”提供的统计数据，听 150 dBA 的音乐就相当于站在引擎全速运转的波音 747 飞机旁。

即使农村也避免不了噪声污染的影响。根据位于 Cooperstown 镇的纽约农村医疗卫生中心的调查，令人吃惊的是 75% 的农场工人有不同程度的听力问题。这些问题主要源自长期接触高噪声设备。

生活质量受到噪声污染影响的国家并非仅仅是美国。例如，在日本，来自公共广播和其他形式的城市噪声污染促使许多东京市民在他们的日常生活中要戴耳塞。根据欧洲环境局的估计，大约 65% 的欧洲人接触高于 55 dBA 的噪声，而另有 17% 的人要接触大于 65 dBA 的噪声。

“空中交通噪声问题集中在机场周围的社区，



不断增加的噪声：技术盛行的社会不断涌现嘈杂的设备。儿童们比以前更早地接触大量的电子噪声。

但摩托车或高速列车，如贯穿欧洲南北的铁路线，则可能天天都在影响沿线成千上万的居民。”英国曼彻斯特城市大学的首席人体生理学讲师 Ken Hume 说。

由于技术对现代生活的强大影响，噪声无处不在，而且专家认为噪声水平无法减低。“过去 30 年中我们制造了许多越来越喧闹的设备，他们不受任何法规的制约。”Blomberg 说，“想想看，汽车警笛是 70 年代的发明，鼓风机也是。汽车立体音响比披头士乐队 60 年代开演唱会时使用的音响还吵。他们当时使用的是 300 安培的扬声器。”

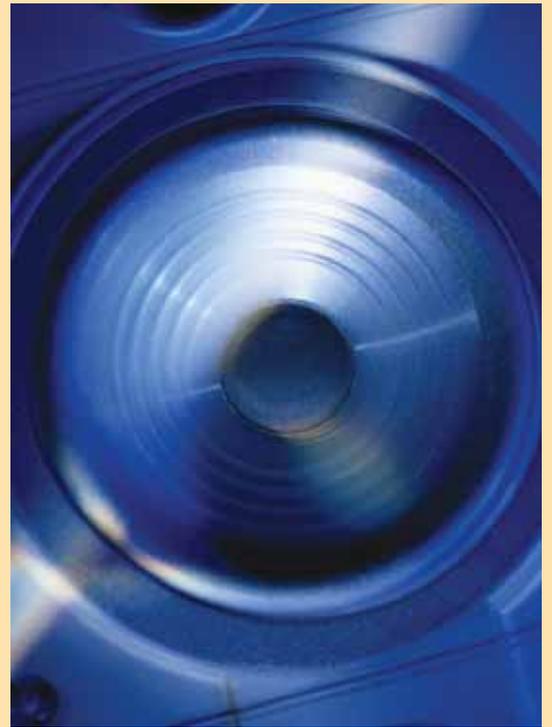
令人担忧的噪声危害

多年来，许多科学研究证明接触一定水平的噪声可以损害听力。长期接触可以改变内耳毛细胞的结构，导致听力丧失，也可以导致耳内出现各种耳鸣、哮喘或蜂鸣声。美国耳鸣协会估计美国大约有 1200 万人患有耳鸣，其中大概 100 万人达到影响他们的日常活动的程度。

NIOSH 在上世纪 90 年代中晚期进行的研究表明，到 52 岁时 90% 的采煤工人有听力减退，明显高于一般人群（9%）。到 60 岁时 70% 的男性金属或非金属矿工发生听力减退（Stephenson 注意到青年期以前女性的听力比男性好）。Neitzel 说

大约有一半的建筑工人有不同程度的听力丧失。他补充说：“NIOSH 的研究还揭示了普通木匠 25 岁时的听力大概与没有接触噪声的 50 岁男性相等。

“噪声的作用是渐进性的，接触噪声越多，听力损失越厉害。”位于纽约的罗彻斯特国立耳聋技术研究所



嘈杂的街道：不断增加的重低音迅速成为城市生活的音轨。

的残疾服务联络人 Josara Wallber 说。“听力损失是不可逆的，一旦丧失，将永久丧失。”

洛杉矶 St. Vincent 医学中心 House 耳科诊所的医学主任 William Luxford 带来一则好消息：“持续的噪声接触将导致连续的听力损失，这是事实。但一旦停止接触，听力损失也将停止。所以改变环境可以改善听力。”

对很多青年来说，改变环境和行为将是明智和健康的举动。House 耳科诊所的研究助理 Rachel Cruz 说，这是因为听力专家正在为越来越多的年轻人配助听器。她说，听力专家正在指责这种令人烦恼的发展倾向，即青年人十分热衷于喧闹的音乐，特别是戴耳机听音乐。

这种现象正在研究之中，在 2001 年 7 月期的《儿科学》(Pediatrics) 杂志中，来自美国疾病预防控制中心 (CDC) 的研究者报告道：作为第三次全国健康和营养检查调查的一部分，并基于对 5249 名儿童进行的听力检查，估计有 12.5% 的美国儿童一只或两只耳朵存在噪音诱导的听阈位移或听力迟钝。绝大多数具有噪音诱发的听阈位移的儿童只是有限的听力减退，但如继续接触超强噪声则可导致高频声音识别困难。研究报告将下列事物列为有可能产生潜在有害噪声的事物，例如立体音响、音乐会、玩具（如玩具电话和响

铃)、割草机和爆竹产生的声音等等。

另一方面,对于婴儿潮时出生的那一代人来说,环境改变可能为时已晚。“在配有功率放大器的流行音乐开始时髦的20世纪60年代,他们当中有不少人的听力开始减退。”Cruz说,“我们开始注意到许多长期从事流行音乐的音乐家和音响工程师存在听力问题。”Cruz正在收集研究资料以调查这些专业人员的职业性噪声接触是怎样在若干年内影响他们的听力的。

非听觉效应

噪声不仅仅危害耳朵。噪声的非听觉效应是指那些不引起听力损失但仍可测量到的效应,如血压升高、失眠、心率加快、心血管收缩、呼吸困难和脑组织的化学改变。WHO《社区噪声指南》中指出,这些不良的健康效应反过来可以造成社会障碍、生产力下降、学习能力下降、缺课和旷工、药物使用增加和意外伤害。

非听觉效应是E.L. Smith和D.L. Laird早在1930年在《美国听力学会杂志》(*Journal of the Acoustical Society of America*)第2卷中首次提出的。该研究表明噪声接触可以导致健康人的胃痉挛。从这项先驱性研究以后所发表的对噪声的非听觉效应的报告在某些领域一直存在矛盾和争论。

关于噪声是否会增加对胎儿的危害是其中争论的一个焦点。L.D. Edmonds等人在《环境健康档案》(*Archives of Environmental Health*)1979年7~8月这一期的杂志中报道,未发现噪声对居住在机场周围的妇女的胎儿发育产生明显的影响。但是,在综述了噪声对胎儿和新生儿潜在的健康影响的研究后,美国儿科学会环境卫生委员会1997年10月在《儿科学》杂志上发表了一项政策申明。该委员会认为宫内过量接触噪声可导致新生儿高频听力损失,而且新生儿加护病房过度的噪声可影响早产儿的生长和发育。该委员会建议将噪声引起的胎儿和新生儿健康效应作为一个重要的临床和公共卫生问题加以进一步研究。

研究发现儿童成长期接触噪声可能危害他们的健康并导致学习障碍。例如,康奈尔大学环境心理学家Gary Evans和Lorraine Maxwell在1997年9月的《环境与行为》(*Environment and Behavior*)杂志中报告,持续的喷气式飞机的轰鸣声可导致居住在机场跑道附近的儿童血压增高、紧张加剧以及其他潜在的可影响终生的效应。

其他人类和动物研究也表明噪声接触与血压和心率的慢性改变有关。例如,发表在2002年7~8月份的《环境健康档案》的文章,来自大学和政府的一个研究小组认为,噪声接触作为应激源可激活生理机制,经过一段时间导致健康危害。尽管健康危害及其机制尚不清楚,但噪声可增加收缩压、舒张压和心率,造成急性和慢性健康危害。

已发现噪声也可影响学习能力。1975年,Bronzaft参与了一项协作,对高架铁路轨道噪声如何影响邻近的一所小学学生的阅读能力。研究中一半的学生在面对铁路轨道的教室内,另一半则在背面相对安静的教室内。该研究发现坐在安静教室内的学生阅读测试表现比另一半学生好,到六年级,他们领先了一个绩点。这些结果发表在1975年12月的《环境与行为》杂志中。

Bronzaft和学校校长说服学校董事会在邻近铁路轨道的教室安装隔音砖。运输管理局也采取措施,降低学校附近铁轨噪声。随访研究发现采取这些干预措施后,学生的阅读分数提高了。这一结果发表在1981年9月的《环境心理学杂志》(*Journal*

计算的分贝数

设备/场合	dBA*
大峡谷的晚上(无鸟、无风)	10
安静的房间	28~33
计算机	37~45
落地扇	38~70
冰箱	40~43
常态交谈	40
压缩空气加热系统	42~52
在后台播放的收音机	45~50
洗衣机	47~78
洗碗机	54~85
浴室排风扇	54~55
微波炉	55~59
常态交谈	55~65
激光打印机	58~65
电吹风	59~90
安装在高窗口的排风扇	60~66
闹钟	60~80
真空吸尘器	62~85
手动割草机	63~72
缝纫机	64~74
电话	66~75
食品加工	67~93
汽车内部(关窗、速度30英里/小时)	68~73
掌上电子游戏机	68~76
汽车内部(开窗、速度30英里/小时)	72~76
电动剃刀	75
气动爆米花机	78~85
电动草坪检修机	81
电动开罐刀具	81~83
手推燃油割草机	87~92
普通摩托车	90
空气压缩机	90~93
除草机	94~96
叶轮式鼓风机	95~105
圆形电锯	100~104
立体音响最大输出	100~120
链锯	110
普通雪地汽车	120
普通鞭炮	140
普通摇滚音乐会	140

* 数据为近似值,可随声源不同而变化
资料来源:国家耳聋与其他交流障碍疾病研究所、美国环保局、噪声污染信息中心

of Environmental Psychology)上。“在我们的研究之后,有超过25个研究项目分析了噪声对儿童阅读能力的影响,”Bronzaft说。“这些研究有一个共



作业场所：职业性噪声普遍存在于许多行业。即使有相关法规保护工人的听力，噪声也会导致严重的听力减退。

同的发现：噪声可以影响儿童阅读能力。”

EPA在《噪声危害手册》中报告，对受噪声严重干扰的社区调查发现，干扰睡眠是居民最大的抱怨。研究表明，当人想休息或睡眠时，不受欢迎的声音是最令人烦恼的，它可以干扰和延误睡眠，对睡眠产生微妙的影响，如导致深睡眠转换成浅睡眠状态。“有力的研究证据表明噪声使人们晚上睡不好觉，”Hume说，“我相信长期睡眠不足可以产生健康危害。”

为安静而战

机场是全世界范围内社区有关噪声污染投诉的重点。2002年9月，德国Frankfurt am Main机场的官员收到56330封与噪声有关的投诉信，比2001年同期增加了30%。同一年，居住在英国伦敦郊外机场附近的居民每天递交100封请愿书，反对机场修建3条新跑道的计划。

2003年3月，来自美国俄勒冈州波兰市的8个社区的代表出席了市议会召开的听证会，讨论波兰国际机场的扩建计划。该机场已经很繁忙，2002年旅客和货物吞吐量分别是1220万人和29000个集装箱。“噪声对飞机航道下的居民造成极大的影响，”社区代表Jean Ridings证实说。“旅客进进出出，干扰非常大。”作为回应，机场启动了一个长年的数百万美元计划研究机场噪声危害。当地居民期望这些研究可以提出一个降低机场噪声的计划。

今为止仍未找到。Rueter说该组织将继续为该诉讼案努力。

“无噪声美国”联络部主任Mark Huber指责商家正在从破坏安静环境中获得巨大利润。“通过买通了在华盛顿特区和立法院的说客，汽车和娱乐行业正在悄悄地扫除那些保护公众免受噪声的障碍，”Huber说，“为了想使州立法院通过噪声控制法，看看其结果会是怎样，我们曾努力使弗吉尼亚立法机构通过“劲爆音响汽车（boom car）法”。但是，目前就在Richmond至少有50家汽车俱乐部。这些俱乐部在政治上很活跃。所以我们的立法没有通过。”

华盛顿特区特种设备市场协会（SEMA）负责政府事务的副会长Stephen McDonald否认说不存在任何游说议员的说客集团，和对抗社会公益的行为。特种设备市场协会代表了包括劲爆汽车音响在内的汽车特种设备制造商、分销商、零售商和安装公司。“我们的首要任务是代表汽车废气处理系统销售商的利益，”McDonald说。“但这并不意味着我们想增加噪声水平使之招致反对。在居民可接受的噪声水平和公平对待汽车个人化需求者之间，我们确实需要找出折衷的办法。”

反噪声活动者说欧洲和一些亚洲国家在控制噪声方面已走在美国前面。Hume说：“人口的压力促使欧洲政府在噪声控制方面比美国走得更快。”在欧盟，有超过25万人口城市的国家正在

“无噪声美国”组织正准备起诉汽车劲爆音响设备的制造者，该组织的主任兼印第安纳州Greencastle的DePauw大学政治学助理教授Ted Rueter说，该组织的一位成员已起草了一份起诉书并在征求几个公共利益律师事务所律师事务所的代表律师，但迄

制作这些城市的噪声地图，帮助领导人决定噪声污染控制政策。巴黎已经着手制作第一批噪声地图。地图的数据将在2007年完成，并输入计算机模型，它将在施工开始之前帮助测试出街道或者新建筑物设计的声学效果。

美国1972年颁布的噪声控制法案授权EPA制订噪声限值以保护公众健康和福利，并建立噪声控制办公室。国会也确实建立了消除和控制噪声办公室（ONAC），以及制订了商业、工业和社区中的联邦噪声标准，并且已开始研究噪声危害。然而，1982年里根政府取消了这个办公室的经费。“我们不再进行噪声研究，”EPA的高级科学家和政策咨询专家Kenneth Feith说。“因为我们没有资金和人力去做这些研究。”

反噪声活动者相信关闭“消除和控制噪声办公室”对联邦政府和地方都产生了极大的负面影响



交通：交通噪声也许是城市噪声污染的最大来源。



响。“美国放弃噪声管理方面的领先地位已经有很长时间了，正因如此，也不能协调实施地方噪声控制法规。”Huber说。噪声控制法案虽然存在，但基本上已没有了用处。

20世纪90年代中期，居住在La Guardia机场航道下的纽约皇后行政区的居民向众议员Nina Lowey（民主党—纽约州）表达了他们对噪声的关注。“我能理解噪声是严重的公共卫生问题，我想尽我一份额力。”Lowey说。1997年，这位女议员提议这项立法，即后来著名的安静社区法（HR 536）。该法案拟定，为“消除和控制噪声办公室”提供经费，并每年提供2100万美元用于降低噪声。与其他措施一起，这一笔经费用于实施全国噪声评价项目以鉴别噪声接触和反应的趋势，发展和传播有关噪声危害的信息和公众教育资料，建立地区性技术协助中心，并利用大学和私人机

构的资源帮助国家和地方的噪声控制计划。

“越来越多的社区受机场、汽车和铁路的影响，”Lowey说，“我们需要一个国家办公室来协调政策。对我来说这是常识。联邦政府必须在噪声控制中发挥更多的作用。否则，我们将在噪声控制中继续落后于世界其他地区。”就在Lowey保持乐观地相信这项立法最终会被通过时，也有一些人对其通过表示怀疑，因为该立法的任何一项都没有被接受过，并且被否定了好几回。

其他国家的反噪声活动者也希望美国在噪声问题方面发挥更大的表率作用。“重建消除和控制噪声办公室是明智之举，”加拿大温哥华“安静社会权利”组织的主席Hans Schmid说，“这表示美国正在重视噪声问题。如果美国带头，其他国家特别是加拿大将会跟进。”

但是，另外一些专家认为，如同环境卫生的其他领域一样仅仅有一些强有力的政府机构制定越来越多的法规并不能最终解决问题。Stephenson认为，法规仅仅提供一个重要的基础，对工人、

消费者、商家和市民的教育才是关键。“我们在一些工厂发现，即使厂方提供完备的听力保护措施，还是有1/3有明显听力损失的工人不愿意戴听力保护器。”他说。

Bronzaft强调说，各国政府应增加噪声研究的经费，更好地协调噪声污染防治计划从而能在坚实的研究证据基础上制订健康和环境政策。她说：“政府有责任保护居民不受噪声影响。”

Feith赞同道：“20世纪70年代EPA有很成功的教育计划。那时我们就在学校对学生进行了有关噪声的教育，”他说，“当学生将有关噪声信息带回家，则增加了社会对噪声问题的敏感性。我们需要更多象这样的教育计划对大众进行噪声教育。”

同时，许多机构也在尽其所能地创造更安静的环境。尽管和平与安静是治理环境的必要前提，一项发表于2004年2月《美国护理学杂志》（*American Journal of Nursing*）的Mayo医疗中心的研究显示，Mayo临床中心早上换班时产生的最大音量比电钻产生的噪声还可怕。该研究还发



起飞：飞机和机场噪声问题越来越严重，因为越来越多的飞机从居民区上空起飞。

现，一些简单的改变，比如在一个密闭房间（而不是护士工作站）进行交接班报告和将卷筒纸自动售货机更换为安静型的就可以使最大音量降低80%。

同样的，安装在高处的传呼机的声音可达80dBA，这促使明尼苏达Woodburg市Woodwinds健康中心的开发人员设计了一种不但具有友好的声学特性而且还具有员工定位传感器和身份卡的设备。这样不用传呼就可以在Woodwinds健康中心里找到工作人员。“我们已发明了一种降低医院噪声从而创造良好治疗环境的新方法，”Woodwinds健康中心治疗和临床协调部主任Cindy Bultena说，“我们的改变听起来非常简单，但对医院却非常重要。”

通过使病人和工作人员脱离噪声地狱，象Woodwinds健康中心和Mayo临床中心这样的机构已经在这场正在进行的控制噪声污染的战斗中取得了初步胜利。更重要的是，他们的首创精神表明，尽管噪声普遍存在并具有危害性，世界范围内的政府、社团和有关机构都应该以创造性的和积极的姿态共同解决这个必将是21世纪最重要的环境卫生问题之一——噪声问题。

—Ron Chepesiuk

译自 EHP 113:A34-A41 (2005)



正在改进？医院也会成为最嘈杂的公共场所之一。许多医疗机构正在积极地控制噪声以便为病人提供更好的服务。



from left to right: Digital Vision; Digital Vision; Photodisc; Digital Vision